

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	電子物性工学専攻
氏 名	椿原 朋城	学籍番号	0234025
論 文 題 目	マッハツェンダー干渉計による固体水素の振動エネルギー緩和の測定		
要 旨			
<p>我々の研究室では、量子固体として知られる固体水素、特に固体パラ水素を用いた研究を主に行っている。</p> <p>今回我々は、固体パラ水素の第一振動励起状態の緩和速度について、マッハツェンダー干渉計を用いたヘテロダイン検出法を使用して測定する。今までもKuo等やLi等によって固体パラ水素の振動エネルギーについては調べられているのだが、今回のマッハツェンダーを使用する方法はそれとは違ったまた新しい方法である。この方法はポンプレーザーとしてQ-switch Nd:YAGレーザーの第2高調波である532nmのパルスレーザーを用い、またプローブレーザーとして1064nmのやはりNd:YAGレーザーであるCWレーザーを使用している。</p> <p>このパルスレーザーで固体パラ水素を第一振動励起状態まで励起させ、そして励起したエネルギーが基底状態へ緩和する際に、エネルギーはフォノンとして変換される。そのフォノンは熱エネルギーとなり、結果、固体パラ水素の励起された部分は熱されることとなる。</p> <p>我々は今回、その熱による固体パラ水素の屈折率の変化を、2つに分けたCWレーザーを用いてヘテロダイン検出しようというのである。</p> <p>また、同じ固体パラ水素でも、今まで研究がなされていたのは主に温度が4K以上の固体水素のみで、4K以下の温度の固体パラ水素の振動励起状態についての測定はいまだなされたデータは存在していない。</p> <p>本論文では、マッハツェンダー干渉計を用いたヘテロダイン検出法を利用して、1.9K ~ 12.7Kまでの高範囲に渡る温度の固体パラ水素について、第1振動励起状態の緩和速度を各温度ごとに測定してゆく。</p> <p>まずは、2原子分子である水素の2原子分子としての振る舞いを考え、水素分子の回転状態と振動状態についての知識を得る。そして固体水素の特徴を考察し、その後今回の実験の特徴を掴みつつ実験結果を報告する。</p> <p>さらに、本実験の背景にあるもう一つの実験についても触れることにする。</p>			